

Руководство по эксплуатации



Интерфейс ПК Bluetooth для простоты передачи данных и калибровки

Влагонепроницаемость и защита от пыли

Необходимо внимательно ознакомиться с руководством перед началом работы.
Руководство содержит важную информацию по технике безопасности.

Содержание	Стр.
Мультиметр TRMS	
1. Введение	3
2. Безопасность	3
3. Правила техники безопасности	4
4. Технические особенности	5
5. Измерения и настройка	8
6. Основные характеристики	28
7. Характеристики	29

1. Введение

Профессиональный, промышленный цифровой мультиметр TRMS модели 9987 с цветным ЖК-экраном TFT обладает высоким быстродействием, точностью, встроенными функциями регистратора данных и вывода графиков. Он позволяет выявить периодически возникающие сбои в оборудовании и выполнять контроль электрических параметров в отсутствие человека. Это удобное устройство для поиска и устранения неисправностей оснащено Bluetooth (беспроводной системой передачи данных) и памятью для записи информации. Благодаря двойному пластиковому водонепроницаемому корпусу (класс защиты IP67) мультиметр обеспечивает высокую безопасность работы. Данный прибор производит измерение переменного / постоянного напряжения, переменного / постоянного тока, тока в диапазоне 4-20 мА%, сопротивления, емкости, частоты (электрической и электронной), рабочего цикла, выполняет контроль исправности диодов, проверку изоляции и отсутствие обрывов в электропроводке, а также измеряет температуру с помощью термодатчика. Он может хранить и отображать данные, содержащиеся в памяти. Мультиметр имеет водонепроницаемую и прочную конструкцию, предназначенную для сложных условий эксплуатации. Правильное использование и уход за прибором обеспечат долгие годы надежной работы.

2. Безопасность



Данный символ, расположенный рядом с другим символом, выводом или устройством, указывает на необходимость обращения к инструкции по эксплуатации во избежание травм или повреждения прибора.



Данный символ указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к серьезным травмам или летальному исходу.



Данный символ указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может вызвать повреждение прибора.



Данный символ указывает на то, что отмеченные выводы нельзя подключать к электроцепи постоянного или переменного напряжения выше (в данном случае) 1000В относительно «заземления».



Данный символ рядом с одним или несколькими выводами указывает на то, что при нормальной эксплуатации прибора в определенных режимах измерений на данных выводах могут возникать опасные для жизни напряжения. Не следует держать в руках прибор и касаться выводов при проведении измерений.

Символ двойной или усиленной изоляции.

КАТЕГОРИИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ СОГЛАСНО IEC1010**КАТЕГОРИЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ I**

Оборудование для подключения к электроцепям, в которых возможно возникновение кратковременных, низких перенапряжений.

Примечание – защищенные цепи для передачи электронных сигналов.

КАТЕГОРИЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ II

Оборудование, предназначенное для подключения к стационарной электросети.

Примечание – домашнее, офисное, лабораторное электрическое оборудование.

КАТЕГОРИЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ III

Оборудование электросетей.

Примечание – силовые выключатели, некоторые промышленные установки постоянного подключения к электросети.

КАТЕГОРИЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ IV

Оборудование электросети.

Примечание – измерительные устройства и системы токовой защиты.

3. Правила техники безопасности

Данное устройство безопасно в эксплуатации, но требует внимательного отношения во время работы.

Необходимо соблюдать следующие правила в целях безопасной работы с мультиметром.

3-1. Запрещено измерять напряжение или электрический ток, превышающие установленные максимальные значения.

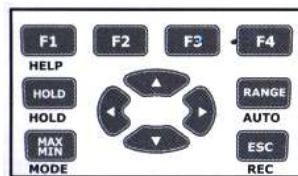
Максимальные значения измеряемых параметров	
Режим	Максимальное значение
Постоянное или переменное напряжение	1000В (постоянное/переменное действующее значение)
Постоянный или переменный ток, мА	800 мА, 1000В малоинерционный предохранитель
Постоянный или переменный ток, А	10А, 1000В малоинерционный предохранитель (20А в течение 30 секунд каждые 15 мин.)
Частота, сопротивление, емкость, целостность диодов, проверка на обрыв, коэффициент заполнения	1000В (постоянное/переменное действующее значение)
Температура	1000В (постоянное/переменное действующее значение)
Защита от перенапряжений: максимум 8кВ согласно IEC61010	

- 3-2. Соблюдать особую осторожность** при работе с высокими напряжениями.
- 3-3. Запрещено** измерять напряжение, которое превышает 1000В относительно заземления.
- 3-4. Не** подключайте тестовые провода к источнику напряжения, если переключатель режимов установлен в положении для измерения тока, сопротивления, контроля целостности диодов. Иначе, это может повредить прибор.
- 3-5.** Перед измерением сопротивления и проверкой диодов **обязательно** разрядите фильтрующие конденсаторы силового блока питания и выключите электропитание.
- 3-6. Обязательно** выключите питание и отсоедините тестовые провода перед снятием крышек прибора и заменой предохранителей и элементов питания.
- 3-7. Не** включайте прибор со снятой или незакрепленной задней крышкой, крышкой батарейного отсека или отсека предохранителей.
- Если прибор эксплуатируется с нарушением правил и требований производителя, его защита может быть нарушена.

4. Технические особенности

4-1. Назначение кнопок передней панели

12 кнопок передней панели включают функции в соответствии с режимами, которые выбираются поворотным переключателем, а также необходимы для навигации в меню и контроля электропитания мультиметра.



F1F2F3F4 – выбор функций в режиме, который установлен поворотным переключателем.

Кнопки в форме стрелок – выбор пунктов меню, настройка контрастности, перемещение вдоль экранных окон, ввод данных.

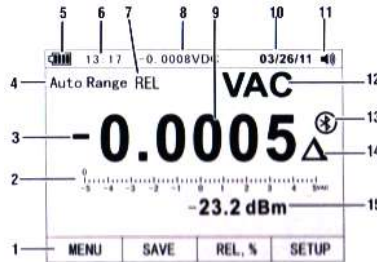
HOLD – фиксация показаний на экране и сохранение снимка данных. Также доступен режим «AutoHold».

RANGES – переключение мультиметра из режима автоматического в режим ручного выбора диапазонов. Для возврата в автоматический режим нажмите кнопку в течение 1 секунды.

MAX/MIN – включение и остановка режима записи максимальных/минимальных значений.

ESC – выход из режима ожидания.

4-2. Описание ЖК-экрана



1. Функциональная кнопка. Указывает назначение кнопки, размещенной под индикатором.
2. Графическая шкала. Отображение входного сигнала в аналоговой форме (см. раздел «графическая шкала» для получения более подробной информации).
3. Знак минус. Указывает на отрицательные показания.
4. Режим выбора диапазона измерений (автоматический или ручной).
5. Уровень зарядки батареи.
6. Время. По показаниям встроенных часов.
7. Индикатор режима. Указывает режим работы мультиметра.
8. Экран измерений. Отображение входного сигнала измерения, если первичный и вторичный экраны измерений закрыты меню или всплывающим сообщением.
9. Основной экран. Информация о результатах измерений входного сигнала.
10. Дата. По показаниям встроенных часов.
11. Зуммер. Указывает на включение режима звукового оповещения (не путать с оповещением в режиме контроля цепей на обрыв).
12. Единицы измерения. N указывает на дополнительные единицы измерения, например, крест-фактора нагрузки.
13. Режим Bluetooth. Указывает на включение режима беспроводной передачи данных.
14. Индикатор относительных измерений.
15. Вторичный экран измерений входного сигнала.

4-3. Графическая шкала

Аналоговая графическая шкала выполняет роль шкалы стрелочного прибора, но без указателя. Для измерения частоты, коэффициента заполнения, ширины импульса, крест-фактора нагрузки графическая шкала выдает амплитудное значение сигнала (вольт или ампер), а не значение на первичном экране. Графическая шкала не отображает величину емкости, температуры, параметр AC+DC, переменного тока, превышающего постоянный, пиковые значения, минимальные/максимальные значения. При измерении постоянного напряжения, постоянного тока и относительных значений центром шкалы является «0». В режимах измерения постоянного тока, напряжения используется максимальный диапазон шкалы. В режиме относительных измерений диапазон значений графической шкалы составляет $\pm 10\%$. Номер подсвеченного сегмента указывает на измеренное значение относительно максимального значения в данном диапазоне. Например, в диапазоне 50В (переменное напряжение) деления шкалы выглядят так: 0,5,10,15,20,25,30,35,40,45 и 50. Поэтому сигнал напряжением 25В будет отображаться на средней части шкалы.

4-4. Экранное окно

В экранном окне выводится вся информация. Первичный экран (верхняя половина экранного окна) предназначен для отображения наиболее важного параметра измеряемой величины. Вторичный экран включает в себя графическую шкалу и значения, которые измеряются попутно основной величине. Например, при измерении частоты сигнала ее значение выводится на первичном экране, а величина переменного напряжения – на вторичном экране.

4-5. Индикаторы функциональных кнопок

Индикаторы четырех функциональных кнопок (от F1 до F4) отображаются в нижней строке экрана. Эти индикаторы «переключаются» при изменении функции и/или меню.

4-6. Поворотный переключатель

Выберите режим измерения поворотом переключателя в одно из следующих положений (параметры нанесены вокруг указателя поворотного переключателя). Для каждого режима мультиметр выдает стандартный экран (диапазон, единицы измерения). В каждом режиме кнопкой выбирается определенная функция.



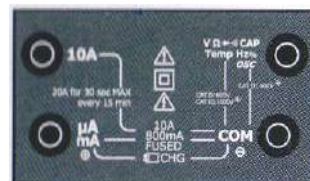
V₌₌	Измерения постоянных и переменных напряжений, напряжений AC+DC
mV	Измерения постоянных и переменных напряжений в мВ, напряжений ac+dc
Hz%	Измерение частоты
Ω •))) CAP	Измерение сопротивления, емкости, тест диодов, контроль на обрыв, измерение температуры
4-20mA%	ИЗМЕРЕНИЯ %4-20мА (токовая петля)
A_~	Измерение постоянных, переменных токов, токов AC+DC
mA_~	Измерение постоянных, переменных токов, токов AC+DC в мА
μA_~	Измерение постоянных, переменных токов, токов AC+DC в мкА до 5000 мкА

4-7. Входные разъемы

Все измерения, кроме проверки токов, проводятся с использованием разъемов **VOHMS** и **COM**. Два токовых разъема (для измерения А и мА/мкА) используются следующим образом:

Токи в диапазоне 0 – 500мА измеряются с использованием разъемов **uAmA** и **COM**.

При измерении токов в диапазоне 0 – 10А используются разъемы **A** и **COM**.



10A	Вход для измерения тока 0-10А (перегрузка 20А не более 30 секунд, с 10-минутным отключением)
mA μA	Вход для измерения токов 0-500мА
COM	Общий вывод для всех измерений
V Ω •))) CAP Hz% TEMP	Вход для измерения напряжения, контроля на обрыв, измерения сопротивления, емкости и теста диодов

5. Измерения и настройка

5-1. Измерение постоянного напряжения

ВНИМАНИЕ: нельзя измерять постоянное напряжение в момент включения или выключения электродвигателя. Пиковый ток индукции может вывести прибор из строя.

1. Установите переключатель режимов в положение «**VDC**» (зеленый).

2. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем (отрицательный) «COM», продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем «V».
3. Проверьте показания на экране.



5-2. Измерение переменного напряжения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: риск получения удара электрическим током. Наконечники щупов могут не касаться контактов некоторых розеток 240В, так как последние сильно углублены. Поэтому показания будут нулевыми при наличии в розетке напряжения. Следует убедиться в том, что наконечники измерительных щупов касаются металлических контактов розетки перед проверкой показаний на экране прибора.

ВНИМАНИЕ: нельзя измерять переменное напряжение в момент включения или выключения электродвигателя. Пиковый ток индукции может вывести прибор из строя.

1. Установите переключатель режимов в положение «**VAC**» (зеленый).
2. Нажмите кнопку, отмеченную как **Menu**. Выберите с помощью селектора меню пункт меню, отмеченный как **VAC**. Нажмите кнопку **VAC**.
3. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем «**COM**» и продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем «**V**».
4. Проверьте показания напряжения на экране прибора.



5-3. Измерение в дБ

Прибор позволяет отображать значение в дБ по мощности и напряжению: относительное значение в 1мВт (дБ М), установочное значение – 1В (дБ В) или задается пользователем.

1. Установите переключатель режимов в положение «**VAC**» (зеленый).
2. Нажмите кнопку, отмеченную как **Menu**. Выберите с помощью селектора меню пункт меню, отмеченный как **dBm**. Нажмите кнопку **dBm**.
3. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем «**COM**» и продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем «**V**».
4. Проверьте показания напряжения на основном экране прибора, а показания дБ М – на вторичном экране.
5. Выберите другое установочное значение, нажмите кнопку с индикатором Ref для отображения окна с установочным значением тока. Нажимая кнопки «**▲**» или «**▼**», выведите девять заранее установленных значений: 4,8, 16, 25, 32, 50, 75, 600 и 1000. Выберите значение нажатием кнопки с индикатором ОК.



5-4. Фильтр низких частот

Прибор оснащен фильтром низких частот. При измерении переменного напряжения нажмите кнопку с индикатором **Menu**, чтобы включить режим измерения и переместите селектор меню в режим **LO**. Далее нажмите кнопку с индикатором **LO**, чтобы включить режим фильтра низких частот.



5-5. Измерение напряжения в мВ

ВНИМАНИЕ: нельзя измерять переменное напряжение в момент включения или выключения электродвигателя. Пиковый ток индукции может вывести прибор из строя.

1. Установите переключатель режимов в положение «**mV**» (зеленый).
2. Нажмите кнопку, отмеченную как **Menu**. Выберите с помощью селектора меню пункт меню, отмеченный как **mVDC (mVAC)**. Нажмите кнопку **mVDC (mVAC)**.
3. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем «**COM**» и продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем «**V**».
4. Проверьте показания напряжения мВ на экране прибора.



5-6. Измерение температуры

1. Установите выключатель режимов в положение TEMP (°C или °F).
2. Нажмите кнопку с индикатором **Menu**. Выберите с помощью селектора меню пункт **TEMP**. Нажмите кнопку **TEMP (C или F)**.
3. Вставьте температурный датчик в разъемы прибора при соблюдении полярности подключения.
4. Проверьте показания температуры на экране прибора.
5. Для ввода температурной компенсации нажмите кнопку с индикатором **Offset** и откройте диалоговое окно с установленным значением компенсации. С помощью кнопок «**◀**» и «**▶**» установите курсор напротив одной из цифр или знака. Воспользуйтесь кнопками «**▲**» и «**▼**» для перемещения между цифрами или переключения между «**+**» и «**-**» значениями компенсации. При получении требуемого значения нажмите кнопку с индикатором **OK** для установки выбранной температурной компенсации.



5-7. Измерение частоты

1. Установите переключатель режимов в положение «Hz%» (зеленый).
2. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем «**COM**» и продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем «**V**».
3. Проверьте показания частоты на экране прибора.



5-9. Проверка на обрыв

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: во избежание удара электрическим током необходимо отключить напряжение от проверяемого устройства и разрядить все конденсаторы перед началом измерений. Отключите батареи и отсоедините кабели.

1. Установите переключатель режимов в положение $\Omega/\rightarrow/\bullet/\text{CAP}$ (зеленый).
2. Нажмите функциональную кнопку с индикатором **Menu**. С помощью селектора меню выбрать пункт **Beeper**. Нажмите соответствующую функциональную кнопку.
3. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем «COM» и продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в положительный разъем.
4. Если сопротивление ниже примерно 250м, прозвучит звуковой сигнал. Если цепь разомкнута, на экране прибора отображается надпись «OL».



5-10. Контроль диодов

1. Установите переключатель режимов в положение $\Omega/\rightarrow/\rightarrow/\rightarrow/\rightarrow$ /CAP(зеленый).
2. Нажмите функциональную кнопку с индикатором **Menu**. С помощью селектора меню выберите пункт **Diode**. Нажмите соответствующую функциональную кнопку.
3. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в разъем «**COM**» и продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем «**V**».
4. Напряжение в прямом направлении измерения составляет 0,4 – 3,2В. Напряжение в обратном направлении – «**OL**». В случае короткого замыкания диода показания в обоих направления измерения составят примерно 0В, а при обрыве – «**OL**».



5-12. Измерение постоянного тока

ВНИМАНИЕ: нельзя выполнять измерения электрического тока 20А дольше 30 секунд. Иначе, это может привести к повреждению прибора и/или тестовых проводов.

1. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в отрицательный разъем «COM».
2. Для измерения постоянных токов до 5000 мкА установите переключатель режимов в положение **μA** (желтый) и вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем «μA/mA».
3. Для измерения постоянных токов до 500 мА установите переключатель режимов в положение **mA** (желтый) и вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем «μA/mA».
4. Для измерения постоянного тока до 10 А установите переключатель режимов в положение **10A** (желтый) и вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем «10A».
5. Нажмите кнопку **MODE** до появления индикатора «DC» на экране прибора.
6. Проверьте показания на экране прибора.



5-13. Измерение переменного тока

ВНИМАНИЕ: нельзя выполнять измерения электрического тока 10А дольше 30 секунд. Иначе, это может привести к повреждению прибора и/или тестовых проводов.

1. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в отрицательный разъем «COM».
2. Для измерения переменных токов до 5000 мкА установите переключатель режимов в положение **μA** (желтый) и вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем «μA/mA».
3. Для измерения переменных токов до 500 мА установите переключатель режимов в положение **mA** (желтый) и вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем «μA/mA».
4. Для измерения переменного тока до 10 А установите переключатель режимов в положение **10A** (желтый) и вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем «10A».
5. Нажмите функциональную кнопку с индикатором **Menu**. С помощью селектора меню выберите пункт AC. Нажмите соответствующую функциональную кнопку.
6. Проверьте показания на экране прибора.



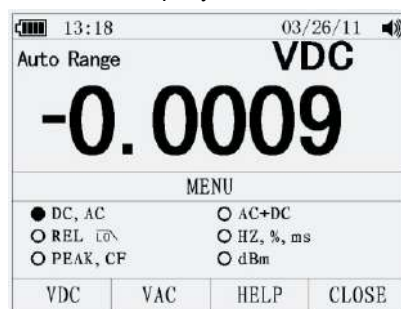
5-14. ИЗМЕРЕНИЯ %4-20мА

1. Установите переключатель режимов в положение 4-20мА%
2. Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода черного цвета в отрицательный разъем «**COM**». Вставьте продольно-подпружиненный контакт тестового провода красного цвета в разъем «**uA/mA**».
3. На дисплее прибора отображается значение петлевого тока в %, а именно, 0мА = -25%, 4мА = 0%, 20мА = 100% и 24мА = 125%.

5-15. Описание функций меню

Выбранный пункт меню обозначается черным фоном (далее - селектор меню) слева от пункта меню. Стандартное меню представлено на рисунке.

С помощью кнопок в форме стрелок на передней панели прибора (▲▼◀▶) можно выбрать соответствующий пункт меню. При перемещении между пунктами режимы работы четырех кнопок меняются.



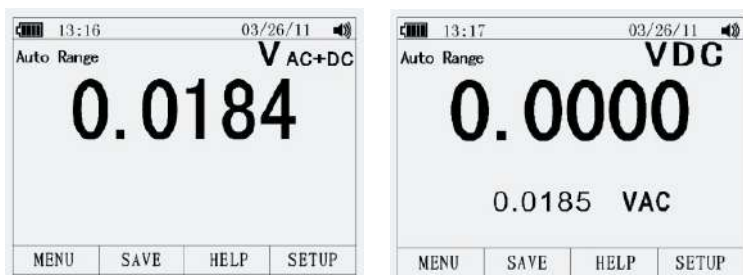
5-16. Использование справки

При работе с прибором может потребоваться дополнительная информация о выбранной функции, назначении кнопки или меню. Нажать кнопку **HELP**, чтобы открыть окно информации, в котором перечислены темы, связанные с функциями, активными в момент нажатия кнопки. В каждой теме приводится краткое объяснение функции. Количество информационных разделов, отображаемых одновременно на дисплее, может превышать область отображения. Для перехода от одной темы к другой теме используйте программные кнопки «Далее» и «Назад».

Используйте функциональную кнопку «More» или кнопки ▲ и ▼ для просмотра информации во весь экран.

5-17. Измерение постоянных и переменных значений

Прибор может отображать переменные и постоянные параметры (напряжение или ток) по отдельности или совместно AC+DC (действующее значение)). Как показано на рисунке, прибор отображает сочетание сигналов AC и DC двумя способами: DC над AC и AC совместно с DC (AC+DC). Выберите один из трех экранов с помощью меню функций и режимов. Воспользуйтесь поворотным переключателем, чтобы выбрать размерность В, мВ, А, мА, мкА. Нажмите кнопку с индикатором **Menu**. Выберите пункт с индикатором **AC+DC**. В этот момент на экране отображаются индикаторы AC+DC (F1), DC, AC (F2). Нажмите соответствующую кнопку. В этих режимах нельзя измерять пиковые значения, частоту, коэффициент заполнения, относительное значение % и периодичность, а также величины MIN, MAX и относительные значения.



5-18. Измерение минимальных и максимальных значений

В режиме MIN MAX отображаются минимальное, максимальное и среднее значение. Если измеренное значение ниже минимального или выше максимального, срабатывает зуммер и прибор фиксирует новое значение. Одновременно с этим, прибор фиксирует время, пройденное с момента начала записи. В данном режиме рассчитывается среднее значение всех зафиксированных показаний с момента включения режима MIN MAX. Этот режим удобен для фиксации скачков сигналов, минимальных и максимальных показаний, записи показаний в момент, когда работа установки не позволяет контролировать показания на экране прибора. Режим MIN MAX идеально подходит для регистрации электрических всплесков, случайных токов, скрытых неисправностей. Временем отклика является продолжительность фиксации нового значения параметра на входе.

Для включения режима MIN MAX нажмите соответствующую кнопку. Как показано на рисунке, показания отображаются в верхней части экрана, а дата и время записи – в нижней части. Кроме того, максимальное, минимальное и среднее значения отображаются на вторичном экране.

Для остановки записи мин/макс значений нажмите кнопку с индикатором **Stop**. Данные на экране зафиксированы и для сохранения информации необходимо нажать кнопку (с новой функцией). Нажатие кнопки с индикатором **Close** позволяет покинуть режим MIN MAX без сохранения в памяти зарегистрированных данных.

Чтобы сохранить данные на экране, следует покинуть режим измерения мин/макс нажатием кнопки с индикатором **Stop**. Затем нажмите кнопку с индикатором **Save**. Открывается диалоговое окно, в котором можно выбрать наименование, принятое по умолчанию или назначение другое имя. Нажатие кнопки с индикатором **Restart** при работе данного режима останавливает его, сбрасывает данные и снова запускает указанный режим измерения.



5-19. Измерение пиковых значений

Для активации режима пиковых измерений нажмите кнопку с индикатором **Menu**. Выберите пункт с индикатором **CF** или **Peak**. Нажмите кнопку с индикатором **Peak** для включения режима записи пиковых значений.



5-20. Измерение относительных значений

Для включения режима нажмите кнопку с индикатором **Menu**. Далее выберите пункт с индикатором **REL**, **Peak**. Нажмите кнопку с индикатором **REL** для запуска режима фиксации относительных значений. Если прибор уже работает в режиме измерения относительных значений, нажатие кнопки **REL** переключает экран из режима измерения относительных значений.

5-21. Фильтр низких частот

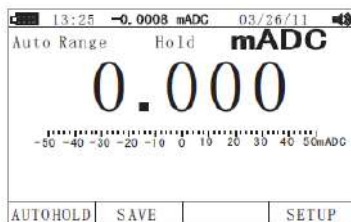
Прибор оснащен фильтром низких частот. При измерении переменного напряжения нажмите кнопку с индикатором **Menu**, чтобы активировать режим меню и выбрать пункт **LO**. Далее нажмите кнопку с индикатором **LO** для включения фильтра низких частот.



5-22. Режим Hold и AutoHold

Для фиксации данных на экране нажмите кнопку **HOLD**. Нажатие кнопки с индикатором **AutoHOLD** включает соответствующий режим, если прибор не работает в режимах Peak, MIN MAX, Record. AutoHOLD контролирует входной сигнал и обновляет данные на экране. При наличии новой величины срабатывает зуммер.

Порогом срабатывания режима является 1 секунда (продолжительность действия сигнала). Прибор не реагирует на отключение измерительного провода, поэтому измерительные провода можно перемещать без каких-либо затруднений.



5-23. Сохранение измеренных данных

Для всех режимов измерения снимок экрана можно сохранить в памяти при нажатии кнопки с индикатором **Save**. Укажите название, затем сохраните данные нажатием кнопки.



5-24. Просмотр сохраненных данных

Просмотр данных в памяти прибора выполняется с помощью **Save**. Нажмите кнопку с индикатором **Save**. Выберите пункт **View** и нажмите кнопку View.

Если имеются ранее записанные данные, нажмите кнопку с индикатором Prev для перехода к предыдущим записям. Нажмите кнопку с индикатором Next для перехода к следующим записям. Нажмите кнопку с индикатором Delete для удаления записей. Нажмите кнопку Close для перехода к нормальному режиму работы прибора.

5-25. Просмотр графиков

Просмотр графиков в памяти прибора выполняется в меню **Save**. Выберите пункт **View** и нажмите кнопку **View**. Если имеются ранее записанные данные, нажать кнопку с индикатором **Prev** для перехода к предыдущим записям. Нажмите кнопку с индикатором **Next** для перехода к следующим записям. Нажмите кнопку **Close** для перехода к нормальному режиму работы прибора.

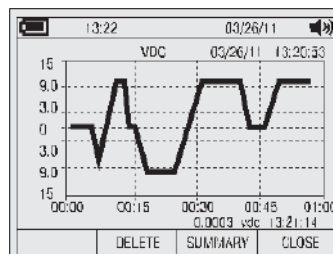


Нажмите кнопку с индикатором **Trend** для отображения сделанных записей в окне вывода графиков. Нажмите кнопку с индикатором **Delete** для удаления записей.

5-26. Запись данных измерения

Запись результатов измерений производится за определенный промежуток времени (режим записи). В данном режиме выполняется одна или несколько записей. Каждая запись содержит информацию обо всех измерениях в процессе записи.

Нажать кнопку с индикатором **Save**. Выбрать пункт меню **Record** и нажать кнопку **Record**, чтобы открыть экран настроек.



Продолжительность записи и интервал меняются в зависимости от длины и количества записей. Один критерий может влиять другой. Объем свободной памяти (в %) отображается в ее начале и выводится на экране прибора под продолжительностью и настройками интервала записи.

Для изменения параметров записи следует воспользоваться кнопками в форме стрелок, чтобы выбрать меню с кнопкой **Edit**. Кнопками «   » перейти от одного регистра к другому в выбранном параметре.

Нажать кнопку **Start**, чтобы приступить к записи результатов измерений.

Запись продолжается до тех пор, пока полностью не заполнится память, не израсходуется заряд батареи или не изменится положение поворотного переключателя режимов. Также запись прекращается после нажатия кнопки **Stop**.

5-27. Масштабирование графиков

Графики можно просматривать в разных масштабах. Каждое нажатие увеличивает масштаб времени по оси X в 2 раза. Индикатор масштаба отображается в верхнем правом углу экрана.

5-28. Изменение настроек мультиметра

Прибор имеет множество предварительных настроек, например, формат вывода данных времени и даты, времени перехода в режим ожидания, язык. Эти параметры можно изменить в настройках прибора. Одни настройки влияют на выполнение основных операций прибора и активны во всех режимах. Другие настройки имеют отношение лишь к ограниченному набору функций.

Доступ к настройкам осуществляется с помощью кнопки с индикатором **Setup**. Информация о приборе, в том числе серийный номер, модель также доступны в меню настроек.



5-29. Перезапуск настроек

Настройки прибора можно задать в меню. Необходимо открыть меню настроек нажатием кнопки с индикатором **Setup**. Выберите пункт **Reset** и нажмите кнопку **Setup**. На экране появится сообщение с предложением о перезапуске настроек. Нажмите кнопку **OK** для выполнения операции.

5-30. Информация о мультиметре

Включает в себя серийный номер, модель, версию аппаратно-программного обеспечения, данные калибровки, счетчик калибровки. Также отображаются имя оператора и наименование компании.

5-31. Настройка пороговых значений параметров

Нажмите кнопку **Setup** для доступа в меню. С помощью кнопок в форме стрелок выбрать пункт с индикатором **Instrument** и нажмите кнопку **Enter**, чтобы открыть экран настроек записи. С помощью кнопок в форме стрелки перейти к пункту **Event Threshold for Recording (AutoHOLD)** и затем нажмите кнопку **Edit**. Нажмите кнопки «▲» или «▼» для просмотра пороговых значений. Выбрав желаемое значение, нажмите кнопку **Close**.

5-32. Калибровка

Для выполнения калибровки необходимо ввести пароль доступа. Нажмите кнопку **Setup** для доступа в меню настроек. С помощью кнопок в форме стрелок выберите пункт **Calibration** и нажмите кнопку **Calibrate**. Затем введите пароль, войдите в меню **Calibration**. Для смены пароля нажмите кнопку **Setup**. С помощью кнопок в форме стрелок выберите пункт с индикатором **Calibration** и нажмите кнопку **Password**, введите текущий пароль, затем введите новый пароль.

5-33. Обмен данными

Можно воспользоваться беспроводным каналом связи для передачи данных из памяти прибора на ПК. Нажмите кнопку **Setup** для получения доступа в меню настроек. С помощью кнопок в форме стрелок перейдите в пункт меню с индикатором **Communicate**. Нажать кнопку **ENTER**. Нажмите кнопку **OK**, чтобы запустить режим обмена данными.

5-34. Настройка даты и времени

Встроенные часы мультиметра используются для хронометража результатов измерения. Для изменения даты и времени, а также выбора формата нажмите кнопку **Setup**. Выберите пункт **Display**. Для настройки даты и времени нажмите кнопку **Date/Time**, чтобы открыть меню даты/времени. Затем выберите пункт **Set Date** или **Set Time** и нажмите кнопку **Edit**. С помощью кнопок «» и «» установите курсор на индикаторе даты или времени для выполнения настроек. Кнопками «» и «» измените выбранную дату или время. Нажмите кнопку **OK** для подтверждения.

5-35. Автоматическое выключение питания

Нажать кнопку **Setup**. Выберите пункт **Display**, чтобы включить режим **Auto Power Off**, затем нажмите кнопку **Edit**. Кнопками «» и «» установите время бездействия (по заранее заданным значениям). «0» соответствует нулевому времени. Нажмите кнопку **OK** для подтверждения настройки времени. Нажмите кнопку **Close** для возврата в исходное состояние.

5-36. Формат даты/времени

Нажмите кнопку **Setup**, выберите пункт **Format**. Кнопками в форме стрелок выберите пункт меню **Numeric** (дата/время), нажмите кнопку **Edit**, выберите форматы разделителя, даты и времени: 0.0000 (0,0000), MM/DD/YY (DD/MM/YY) и 24HOUR (12HOUR).

5-37. Замена элементов питания

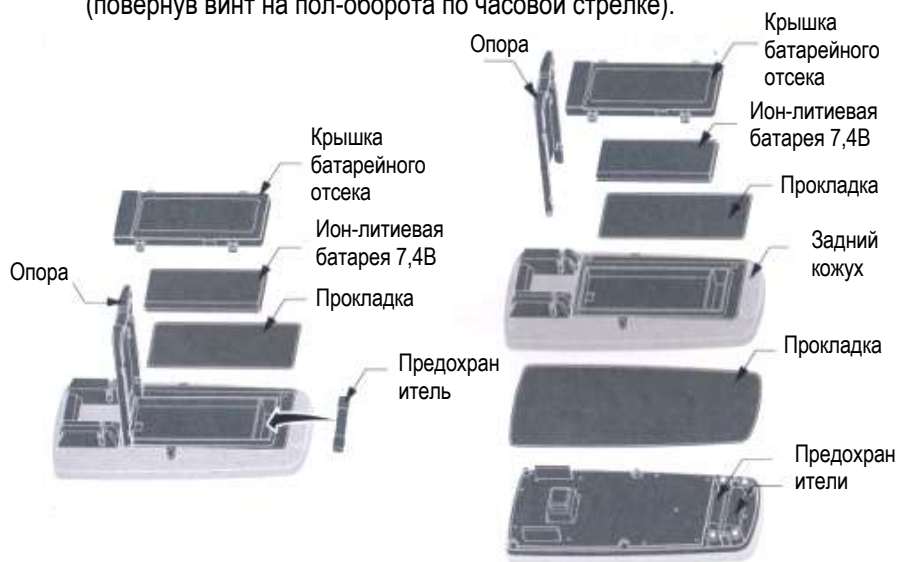
См. рисунок, замену элементов питания следует выполнить следующим образом

1. Выключите прибор и отсоедините тестовые (измерительные) провода.
2. Снимите крышку батарейного отсека с помощью отвертки, повернув винт крепления на пол-оборота против часовой стрелки.
3. Замените элементы питания новыми 7,4В, соблюдая полярность установки.
4. Установите крышку батарейного отсека на место и зафиксируйте ее поворотом винта на пол-оборота по часовой стрелке.

5-38. Замена предохранителей

См. рисунок, замену предохранителей следует выполнять следующим образом

1. Выключите прибор и отсоедините тестовые провода от прибора.
2. Снимите крышку батарейного отсека, воспользовавшись отверткой, поверните винт на пол-оборота против часовой стрелки.
3. Аккуратно снимите предохранитель, ослабив крепление с одной стороны. Извлеките предохранитель из фиксатора.
4. Установите стандартные предохранители.
5. Закрепите крышку батарейного отсека и зафиксируйте ее винтом крепления (повернув винт на пол-оборота по часовой стрелке).



5-39. Зарядка литий-ионной аккумуляторной батареи

1. Установите переключатель режимов в положение ВЫКЛ./CHG
2. Вставьте штекер зарядного устройства в разъем мультиметра через специальный адаптер. Подключите зарядное устройство в сетевую розетку.
3. На дисплее мультиметра отображается символ зарядки.



6. Основные характеристики

Корпус	Двойной пластик, водонепроницаемый
Удар (падение)	6,5 футов (2 метра)
Контроль диодов	Тестовый ток не более 0,9мА, постоянное напряжение открытой цепи 3,2В, стандартно
Контроль на обрыв	Срабатывает звуковой сигнал, если сопротивление ниже 250м (примерно), тестовый ток <0,35мА
Пиковое значение	Продолжительность > 1мс
Датчик температуры	Термопара К-типа
Входное сопротивление	>10МОм (постоянное напряжение), >9МОм (переменное напряжение)
Метод измерения	TRMS
АС TRMS	Данное сокращение означает «действующее среднеквадратичное значение» (метод расчета напряжения и тока). Стандартные мультиметры откалиброваны для измерения характеристик синусоидальных волн, в случае измерения волн другого типа или при наличии помех, результаты измерения будут неточны. Мультиметр TRMS одинаково точно измеряет параметры любого типа сигнала.
Диапазон частот	50Гц – 100кГц
Крест-фактор нагрузки	≤ 3 в диапазоне до 500В, со снижением линейности до ≤ 1,5 при 1000В
Экран	ЖК, 50000 отсчетов, подсветка и графическая шкала
Индикатор перегрузки	«OL»
Автоматическое выключение питания	примерно через 5-30 минут бездействия
Полярность	Автоматическая, знак (-) указывает на отрицательную полярность измерений
Быстродействие	20 измерений в секунду
Индикатор низкого заряда батареи	«  » в случае низкого заряда элемента питания
Элемент питания	один, 7,4В
Предохранители	Диапазоны мкА, мА: 0,8А/1000В, керамический малоинерционный. Диапазон А: 10А/1000В керамический малоинерционный
Рабочая температура	5°C - 40 °C (41 °F - 104 °F)
Температура хранения	-20 °C - 60 °C (-4 °F - 140 °F)
Относительная влажность	Не более 80% при 31°C (87°F) со снижением линейности до 50 % при 40°C (104°F)
Относительная влажность при хранении	<80%
Рабочая высота	максимум 7000 футов (не более 2000 м)
Безопасность	Прибор предназначен для работы с оборудованием электросетей, имеет двойную изоляцию в соответствии с требованиями EN61010-1 и IEC61010-1, ред. 2 (2001), соответствует кат.IV, 600В и кат.III, 1000В, степень загрязнения: 2. Прибор также соответствует требованиям UL61010-1, ред. 2 (2004), CAN/CSA C22.2 №61010-1, ред. 2 (2004), UL61010B-2-031, ред. 1 (2003)

Спецификация Bluetooth	Версия 2.0 + EDR, частотный диапазон 2400МГц...2483,5МГц (диапазон ISM), защитная полоса частот 2МГц < F < 3,5 МГц. Метод модуляции GFSK, 1 Мбит/сек, 0,5 гауссова зона, диапазон принимаемого сигнала -82 до 20 дБм, мощность передачи сигнала: минимальная -18дБм до +4дБм
Литиевая батарейка	Диаметр: 20мм, высота: 3,2мм, вес 3,0 грамма (0,1 унции), исполнение: ANSI/NEDA-5004LC, ШУС-СК2032. Стандартное напряжение: 3,0 Вольт, стандартная емкость: 240мАч, срок хранения: 5 лет
Литий-ионный аккумулятор	Тип: литиевый полимер, стандарт: GB/T 18287-2000, стандартное напряжение: 7,4Вольт, заряжается до: 8,4Вольт, стандартная емкость: 2400мАч. Срок службы: 500 циклов.

7. Характеристики

Режим	Диапазон	Ед. измерения	Точность
Постоянное напряжение	50мВ ^[1]	0,001мВ	(0,05%+20)
	500мВ ^[1]	0,01мВ	(0,025%+5)
	5В	0,0001В	(0,025%+5)
	50В	0,001В	(0,025%+5)
	500В	0,01В	(0,05%+5)
	1000В	0,1В	(0,1%+5)
[1] – учесть температурную компенсацию в режиме относительных измерений			

Режим	Диапазон	Ед. измерения	Точность
Переменное напряжение			50 до 10000Гц
	50мВ	0,001мВ	50/60Гц (0,3%+25) <1кГц (0,5%+25) <5кГц (3%+25)
	500мВ	0,01мВ	
	5В	0,0001В	
	50В	0,001В	
	500В	0,01В	
	1000В	0,1В	
Характеристики переменного напряжения установлены в интервалах диапазонов значений: от 5 до 100%			

Режим	Диапазон	Ед. измерения	Точность
AC+DC			0 до 1000Гц
	50мВ	0,001мВ	<1кГц (1%+25) <10кГц (3,5%+25)
	500мВ	0,01мВ	
	5В	0,0001В ^[1]	
	50В	0,001В	
	500В	0,01В	
	1000В	0,1В	
	[1] – добавить 1% выше 5к		

Режим	Диапазон	Ед. измерения	Точность
Постоянный ток	500мкА	0,01мкА	0,1%+20
	5000мкА	0,1мкА	
	50мА	0,001мА	
	500мА	0,01мА	0,15%+20
	10А	0,001А	0,3%+20
	(20А: не более 30 секунд при пониженной точности измерений)		

Режим	Диапазон	Ед. измерения	Точность
Переменный ток			50 до 10000Гц
	500мкА	0,01мкА	50/60Гц (0,6%+25) <1кГц (1,5%+25) <10кГц (3%+25)
	5000мкА	0,1мкА	
	50мА	0,001мА	
	500мА	0,01мА	
	10А	0,001А	
	(20А: не более 30 секунд при пониженной точности измерений)		
Характеристики переменного тока установлены в интервалах диапазонов значений: от 5 до 100%			

Режим	Диапазон	Ед. измерения	Точность
AC+DC			0 до 1000Гц
	500мкА	0,01мкА	(1%+25)
	5000мкА	0,1мкА	
	50мА	0,001мА	
	500мА	0,01мА	
	10А	0,001А	(1,5%+40)

Режим	Диапазон	Ед. измерения	Точность
Переменное напряжение (5000 + единица)			5K-100K
	50mV	0,001mV	(5%+40)
	500mV	0,01mV	
	5V	0,0001V	
	50V	0,001V	(6%+40)

Замечание: параметры точности соответствуют температурам окружающего воздуха 18 °C - 28 °C (65 °F - 83 °F) и относительной влажности менее 75 %. Калибровка шкалы переменного тока выполнена по синусоидальной волне. Точность составляет $\pm(2\% \text{ показ.} + 2\% \text{ всей шкалы})$, если волна несинусоидальной формы имеет значение при вершине менее 3.

Режим	Диапазон	Ед. измерения	Точность
Сопротивление	50Om ^[1]	0,001Om	0,5%+20
	500Om ^[1]	0,01Om	0,05%+10
	5kOm	0,0001kOm	0,05%+10
	50kOm	0,001kOm	0,05%+10
	500kOm	0,01kOm	0,1%+10
	5MOm	0,001MOm	0,2%+20
	50MOm	0,001MOm	2%+20

[1] – учесть температурную компенсацию в режиме относительных измерений

Режим	Диапазон	Ед. измерения	Точность
Емкость	5нФ ^[1]	0,001нФ	$\pm(2\%+40)$
	50нФ ^[2]	0,01нФ	
	500нФ	0,1нФ	
	5мкФ	0,001мкФ	$\pm(2\%+40)$
	50мкФ	0,01мкФ	
	500мкФ	0,1мкФ	
	10мФ	0,01мФ	$\pm(5\%+40)$

[1] – в режиме REL при измерении емкости пленочного конденсатора

Режим	Диапазон	Ед. измерения	Точность
Частота (электронная)	50Гц	0,001Гц	±(0,01%+10)
	500Гц	0,01Гц	
	5кГц	0,0001Гц	
	50кГц	0,001кГц	
	500кГц	0,01кГц	
	5МГц	0,0001МГц	
	10МГц	0,001МГц	
	Чувствительность: мин. 0,8В (действующее значение) при коэффициенте заполнения 20-80% и <100кГц мин. 5В (действующее значение) при коэффициенте заполнения 20-80% и >100кГц		
Частота (электрическая)	40Гц-10кГц	0,01-0,001кГц	±(0,5% показ.)
	Чувствительность: 1В (действующее значение)		

Режим	Диапазон	Ед. измерения	Точность
Цикл заполнения	0,1 – 99,9%	0,01%	$\pm(1,2\% \text{ показ.}+2)$
	Ширина импульса: 100мкс-100мс, частота: 5Гц-150кГц		
4-20mA%	-25 до 125%	0,01%	$\pm 50 \text{ ед.}$
	0mA = -25%, 4mA = 0%, 20mA = 100%, 24mA=125%		

Режим	Диапазон	Ед. измерения	Точность
Температура (тип K)	-50 до 1000°C	0,1°C	$\pm(1,0\% \text{ показ.}+2,5^\circ\text{C})$
	-58 до 1832°F	0,1°F	$\pm(1,0\% \text{ показ.}+4,5^\circ\text{F})$ без учета точности датчика



Ред. 120630